

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СВАРНЫХ ШВОВ ПУТЁМ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ

Батаев И.А., Захаревич Е.Е.

Руководитель – доктор технических наук, профессор Батаев А.А.

Новосибирский государственный технический университет

Хорошо известно, что самыми слабыми местами сварных конструкций, являются швы. Поэтому разработка технических предложений, обеспечивающих улучшение структуры металла в сварных швах и повышение комплекса механических свойств сварных соединений представляет собой важную научную, техническую, экономическую задачи. Анализ работ, проведённых под руководством профессора И.И.Муханова свидетельствует о возможности значительного повышения качества сварных швов за счёт применения технологии ультразвуковой обработки. Данная работа посвящена этой теме. Суть предлагаемых решений заключается в практической реализации двух вариантов ультразвуковой обработки. Один из них заключается в комбинировании процесса лазерной сварки и ультразвуковой обработки жидкого расплава. Предварительные исследования показали, что ультразвуковая обработка позволяет существенно уменьшить пористость сварных швов. Это объясняется активным перемешиванием жидкого металла, увеличением подвижности газовых пузырьков. В настоящее время проводятся дополнительные эксперименты по изучению влияния ультразвука на характер кристаллизации металла жидкой ванны. Второй предлагаемый вариант использования ультразвука для повышения качества сварных соединений заключается в ультразвуковой обработке металла уже закристаллизовавшегося шва и в последующей термической обработке. В качестве объекта исследования были использованы трубы, изготовленные из стали 10. При многократном воздействии алмазного индентора на поверхность металлического объекта имеет место пластическая деформация с большими степенями. В поверхностном слое образуется большое количество дефектов структуры. Последующий отжиг при 650 – 700 °С способствует преобразованию дефектной структуры.

Проведённые структурные исследования показали, что размер зерна феррита, образующегося при отжиге после ультразвуковой обработки, составляет 1 – 3 мкм. В качестве второго благоприятного структурного фактора, обусловленного воздействием УЗО и последующего нагрева следует отметить равномерное выделение мелкодисперсных карбидов. Таким образом, предложенная термопластическая обработка способствует образованию уникальной мелкодисперсной феррито-цементитной структуры. Окончательная ультразвуковая обработка полученной структуры должна приводить к формированию в слое толщиной 50 – 100 мкм наноструктуры.

© Батаев И. А., Захаревич Е. Е. (mm@mail.fam.nstu.ru)